

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 06003706

(43)Date of publication of application: 14.01.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/137
G02F 1/13

(21)Application number: 04161509

(71)Applicant:

SHARP CORP

(22)Date of filing: 19.06.1992

(72)Inventor:

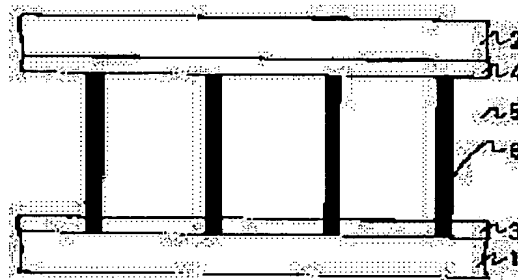
ITO NOBUYUKI

(54) COLOR VARIABLE FILTER AND PROJECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the color variable filter which can change colors at a high speed and the projection type liquid crystal display device which is an optical system having simple constitution used the filter and has excellent color reproducibility and resolution.

CONSTITUTION: Chiral smectic C has a spiral structure and its spiral pitch can be rapidly changed when an electric field is applied thereto. As a result, the rapid changing of the colors is possible. The color variable filter is constituted by using such change. The colors of the filters change over at a high speed if a liquid crystal layer 5 of the chiral smectic C is formed and the transmitted light is made into the desired color by adjusting the voltage to be impressed to electrodes 6 to optimize the reflected wavelength for selection.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3706

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/137		9315-2K		
1/13	5 0 5	7348-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-161509

(22)出願日 平成4年(1992)6月19日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 伊藤 信行

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

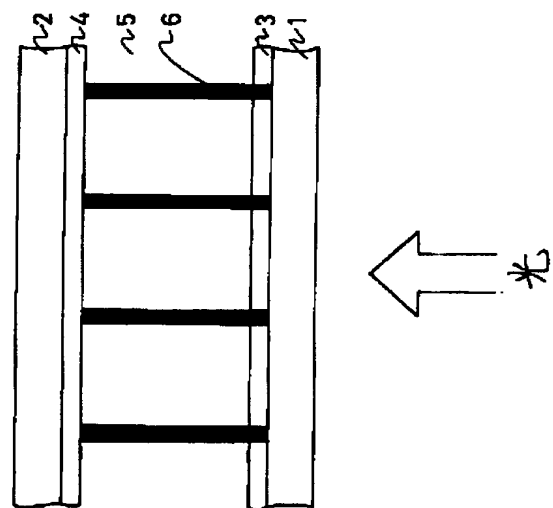
(74)代理人 弁理士 山本 秀策

(54)【発明の名称】 色彩可変フィルター及び投影型液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 色彩の変化を高速で行うことができる色彩可変フィルター及びそれを用いて簡単な構成の光学系で色再現性及び解像度の優れた投影型液晶表示装置を提供すること。

【構成】 カイラルスメクティックCは螺旋構造をとり、電界を加えるとその螺旋ピッチを迅速に変化させることができ、これにより色彩をすばやく変えることが出来る。本発明の色彩可変フィルターはこのことを用いており、一対の基板1、2の間にカイラルスメクティックCの液晶層5を形成し、電極6に印加する電圧を調節することで選択反射波長を適正化して透過光を所望の色彩にすると、その色彩が高速に切り換わる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の対向する基板の間に、カイラルスメクティックCからなる液晶層がその螺旋軸を該基板に対して垂直となして挟持され、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成された色彩可変フィルター。

【請求項2】 複数の基板とカイラルスメクティックCからなる2つの液晶層とを有し、各々の液晶層を挟んで該基板が配設され、該2つの液晶層が一方の螺旋方向を右回り、他方の螺旋構造を左回りとなし、且つ、螺旋軸を該基板に対して垂直となし、更に、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成された色彩可変フィルター。

【請求項3】 光源と、該光源からの光線が導かれる色彩可変フィルターと、該色彩可変フィルターの出射光が入射する液晶表示パネルとを有し、該色彩可変フィルターが一対の対向する基板の間に、カイラルスメクティックCからなる液晶層がその螺旋軸を該基板に対して垂直となして挟持され、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成されたものからなる投影型液晶表示装置。

【請求項4】 光源と、該光源からの光線が導かれる色彩可変フィルターと、該色彩可変フィルターの出射光が入射する液晶表示パネルとを有し、該色彩可変フィルターが複数の基板とカイラルスメクティックCからなる2つの液晶層とを有し、各々の液晶層を挟んで該基板が配設され、該2つの液晶層が一方の螺旋方向を右回り、他方の螺旋構造を左回りとなし、且つ、螺旋軸を該基板に対して垂直となし、更に、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成されたものからなる投影型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カイラルスメクティックCを用いた色彩可変フィルター及びそれを用いた投影型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルによる多色表示の方法としては、3つの方式が知られている。第1の方式は、電界制御復屈折 (Electrically Controlled Birefringence: ECB) 効果などの光の干渉効果を利用する方式である。この方式ではリタデーションが液晶膜の厚みにより変化するため、観察する方向によって透過する光の色が変化してしまう。その結果、色相の視野角依存性が著しいという欠点を持っている。

【0003】第2の方式は、カラー偏光板と液晶セルを組み合わせたり、または液晶をホストとし2色性色素をゲストとして、ゲストホスト効果を利用する方式である。しかし、この方式ではモノカラー表示かバイカラー

表示しか行えないという欠点がある。

【0004】第3の方式は、白黒液晶とカラーフィルターを組み合わせるフルカラー表示を行う方式である。この方式は上記2つの方式にみられるような特筆すべき欠点はなく、現在、最も広く利用されている。

【0005】一方、大画面表示を実現させるために、投影による液晶表示装置も盛んに開発が行われており、そのうち幾つかは、実用化されている。投影方式には大きく分けて、単純投影方式とマルチパネル合成方式の2種類がある。

【0006】単純投影方式は、上述した多色表示が可能な液晶表示パネルにより得られる画像を単純に拡大投影する方式で、液晶表示パネルで画像形成と着色とを行う。

【0007】マルチパネル合成方式は、液晶表示パネルは光シャッターとしてのみ機能し、着色用に別の光学系を設ける方式である。つまり、画像形成用と着色用の2つの光学系を必要とする。図12にマルチパネル合成方式の液晶表示装置の一例を示す。この液晶表示装置においては、ハロゲンランプ101からの光線は反射板102に反射されコンデンサレンズ103に入射する。コンデンサレンズ103を通過した光線はダイクロックミラー104によって、矢印で示すように3方向の光線に分光される。分光された3光線はミラー105に反射されて、ダイクロックプリズム106の3面に形成された3つの薄膜トランジスタ方式の液晶表示パネル107にそれぞれ入射する。これら3つの液晶表示パネル107がR(赤)、G(緑)、B(青)の3原色にそれぞれ対応し、液晶表示パネル107で得られた3つの画像はダイクロックプリズム106で合成される。合成された画像はプロジェクションレンズ108等を通りスクリーン109に投影される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記単純投影方式の液晶表示装置では、液晶表示パネルにより得られるカラー画像を単純に拡大投影するだけなので簡単な光学系で表示装置を構成することが出来るが、色再現性及び解像度が低下するという課題もある。

【0009】単純投影方式と比較すると、マルチパネル合成方式は液晶表示パネルとは別の光学系で着色を行うため色再現性、解像度が低下しないといった点で単純投影方式より優れている。しかし、図12に見られるように、マルチパネル合成方式では複数の光学系と複雑なシステムを必要としているため、構成の単純化および表示装置の小型化という点では、単純投影方式に及ばず、課題が残る。

【0010】これらの課題を解決するために、色彩可変フィルターを用いた電子ビーム走査によるカラーテレビが試作された (J. R. Hansen et al. : IEEE Trans, Electron Devic

es、ED-15(1968)896.)。このカラーテレビは、マルチパネル合成方式を採用しており、図12に示すダイクロイックミラー104、ミラー105、ダイクロイックプリズム106等の着色用の光学系の代わりに色彩可変フィルターを用いて画像を着色するように構成されている。その結果、マルチパネル合成方式の課題であった表示装置の構成の単純化を実現することが出来る。

【0011】しかし、実際には色彩可変フィルターの波長切り換えスピードが遅いため、利用のできないものであった。以下、この試作に利用された色彩可変フィルターの原理を説明する。

【0012】この色彩可変フィルターは、一對の基板の間にコレステリック液晶が挟持されており、液晶に電圧を印加できるように構成されている。

【0013】この色彩可変フィルターに使用されているコレステリック液晶は、螺旋構造になっているのが特徴である。この螺旋方向には右回りと左回りの2種類があり、それぞれ360度回転したときの層の厚みを螺旋ピッチと呼ぶ。コレステリック液晶は、その螺旋ピッチに対応した波長で、且つその螺旋の向きに一致した円偏光のみを完全に反射する選択反射の性質を持つことが知られている(J. L. Ferguson: Appl. Optics, 7(1968)1729.)。また、正の誘電異方性コレステリック液晶に電圧を印加すると、コレステリック液晶の螺旋ピッチが増減して選択散乱波長が変化する電界効果も知られている。

【0014】この様な性質により、色彩可変フィルターを、液晶の螺旋軸が基板に垂直になるように配向したプレーナー配向セル構造にした場合は、印加する電圧に比例して液晶の螺旋ピッチが減少し、選択散乱波長が長波長から短波長に変わる(J. L. Ferguson: Sci. Amer., 211(1964)77.)。又、液晶の螺旋軸が基板に平行になるように配向したフォーカルコニックのセル構造にした場合は、液晶の螺旋ピッチが印加する電圧とともに増加して、選択散乱波長が短波長から長波長に変化する(F. J. Kahn: Phys. Rev. Lett., 24(1970)209.)。

【0015】上述のような色彩可変フィルターをカラーテレビの着色用光学系として利用するためには、R、B、G.の3原色の色彩の光線が得られるように電圧を印加し、かつ、その色彩を高速で切り換える必要がある。しかしながら、この色彩可変フィルターはコレステリック液晶の誘電異方性を利用しているため応答速度が遅く、波長の切り換えスピードが不十分で、カラーテレビの着色用光学系としては不適當であった。

【0016】本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、色彩の変化を高速で行うことができる色彩可変フィルター及びそれを用いて簡単な構

成の光学系で色再現性及び解像度の優れた投影型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の色彩可変フィルターは、一對の対向する基板の間に、カイラルスメクティックCからなる液晶層がその螺旋軸を該基板に対して垂直となして挟持され、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成されており、そのことにより上記目的が達成される。

10 【0018】又、本発明の色彩可変フィルターは、複数の基板とカイラルスメクティックCからなる2つの液晶層とを有し、各々の液晶層を挟んで該基板が配設され、該2つの液晶層が一方の螺旋方向を右回り、他方の螺旋構造を左回りとなし、且つ、螺旋軸を該基板に対して垂直となし、更に、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成されたものでもよい。

20 【0019】更に、本発明の投影型液晶表示装置は、光源と、該光源からの光線が導かれる色彩可変フィルターと、該色彩可変フィルターの出射光が入射する液晶表示パネルとを有し、該色彩可変フィルターが一對の対向する基板の間に、カイラルスメクティックCからなる液晶層がその螺旋軸を該基板に対して垂直となして挟持され、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成されたものからなり、そのことにより上記目的が達成される。

30 【0020】本発明の投影型液晶表示装置は、光源と、該光源からの光線が導かれる色彩可変フィルターと、該色彩可変フィルターの出射光が入射する液晶表示パネルとを有し、該色彩可変フィルターが複数の基板とカイラルスメクティックCからなる2つの液晶層とを有し、各々の液晶層を挟んで該基板が配設され、該2つの液晶層が一方の螺旋方向を右回り、他方の螺旋構造を左回りとなし、且つ、螺旋軸を該基板に対して垂直となし、更に、該液晶層を該螺旋軸と直交する方向に電界を印加する状態で、該液晶層に電極が形成されたものからなっている。

【0021】

40 【作用】カイラルスメクティックCは螺旋構造をとっており、電界を加えるとその螺旋ピッチを迅速に変化させることができ、これにより色彩をすばやく変えることが出来る。本発明の色彩可変フィルターはこのことを用いており、印加する電界を調節することで選択反射波長を適正化して透過光を所望の色彩にすると、その色彩が高速に切り換わる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例について詳述する。

【0023】(第1実施例)図1に本実施例による色彩可変フィルターの断面図を示す。

50 【0024】この色彩可変フィルターは、一對の透明性

基板1、2の対向し合う面にそれぞれ配向膜3、4が形成されており、両基板1、2の間には図2に示すような平板状の金属電極6が等間隔をおいて設置され、カイラルスメクティックCからなる液晶層5が形成されている。尚、図2に示すように、電極6は正負電界を交互に印加できるように構成されている。

【0025】上記構造を有する色彩可変フィルターは以下のように作製される。

【0026】先ず、透明性基板1の一方の面に、電極6となるMoをスパッタリングした後に、フォトリソグラフィにより電極幅が $3\mu\text{m}$ で、各々の電極6の間隔が $20\mu\text{m}$ になるように形成する。

【0027】次に、基板1の電極6を形成した面、及び基板1に対向させる透明性基板2の一方の面に、東レダウコーニング社製のシランカップリング剤AY43-008で配向膜3、4を形成する。

【0028】最後に、両基板1、2を配向膜3、4が内側になるように $5\mu\text{m}$ の距離を隔てて貼合わせ、両基板1、2の間に、ホフマンロシュ社製の液晶FLC5679を注入して液晶層5を形成し、本実施例の色彩可変フィルターを得る。

【0029】尚、配向膜3、4として使用したシランカップリング剤AY43-008は液晶分子を基板1、2に対して垂直配向させる作用をもつので、この場合、液晶の螺旋軸は基板1、2に対して垂直になっている。

【0030】図3に本実施例の色彩可変フィルターに偏光されていない白色光を垂直入射させた時に得られる透過光のスペクトルを示す。ここでは、電極6に電圧を印加していない。図から分かるように、波長が 480nm 付近（青紫色）の透過光の強度が50%程度に落ち込んでおり、 480nm 付近に波長のピークを持つ光の、液晶の螺旋方向に対応する円偏光成分が選択反射されて、この透過光を観察すると、黄色味掛かった色であることが認識される。一方、電極6に電圧を印加すれば、後述する螺旋ピッチPを変化させることができ、選択反射波長入を十分に可視領域とすることができる。

【0031】本発明に於て、カイラルスメクティックCを限定使用する理由について説明する。

【0032】本実施例で使用した液晶FLC5679は、室温でカイラルスメクティックC相を示す。図4にカイラルスメクティックCの螺旋構造の模式図を示す。カイラルスメクティックCでは、配向された棒状の液晶分子51が層状に集合しており、その層をスメクティック層という。図4においては図面に対して垂直（xy平面に平行）にスメクティック層が形成されている。このスメクティック層は各々の層毎に、その層を構成する液晶分子51の方位角 ϕ が少しずつ変化するので、カイラルスメクティックCは螺旋構造をとることになる。図4では4層で螺旋ピッチPとなっているが実際はもっと多くの層で1ピッチが構成されている。この螺旋構造によ

り、カイラルスメクティックCはコレステリック液晶と同様に選択反射の性質を示す。（M. Kawaida et al. : Jpn. J. Appl. Phys. 27 (1988) L1365.）

又、カイラルスメクティックCの液晶分子51は外部から電界を加えなくても電気双極子モーメント52を持っている。単位体積当りの電気双極子モーメント52の値を分極と呼び、特に外部から電界を与えなくても生じる分極を自発分極と呼ぶ。カイラルスメクティックCは、図示するようにその螺旋軸（z軸）に垂直に自発分極を持つ強誘電性液晶であるので、印加される電界の変化とともに高速に自発分極の向きが変化して螺旋構造が歪み、螺旋ピッチPが変化する。

【0033】一般に、螺旋構造による選択反射波長 λ 、光が螺旋軸に沿って伝播する時の屈折率をnとすると、螺旋ピッチPは次のように表される。

$$P = \lambda / n$$

上式から分かるように、螺旋ピッチPを変化させれば、選択反射波長 λ を変化させることができる。具体的には、カイラルスメクティックCの螺旋ピッチPは通常においては $1\mu\text{m}$ 程度であり、その選択反射波長 λ の領域は赤外域となる。従って、選択反射波長 λ を可視域にするため、螺旋ピッチPが室温で約 $0.35\mu\text{m}$ と短い液晶FLC5679を本実施例では使用したのである。

【0034】上述した色彩可変フィルターは液晶表示装置に利用することができる。そのためには、選択反射波長 λ の切り換えを高速で行わなければならない。これは、電極6の間隔を適当な距離とすることにより可能となる。電極6間の距離が短すぎると、電極6の側面の規制力が作用してクラーク・ラガバル型の表面安定化強誘電性液晶（特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号）となり螺旋構造が消失してしまい、逆に、電極6間の距離が長すぎると、応答速度が遅くなる。従って、電極6の間隔は液晶材料に対して最適な値を設定することが望ましい。

【0035】（第2実施例）図5に本実施例の色彩可変フィルターの断面図を示す。

【0036】この色彩可変フィルターは第1実施例の色彩可変フィルターと同様の構造を有するフィルター素子A、Bを2つ重ねた構造をしており、フィルター素子Aの液晶層5aとフィルター素子Bの液晶層5bとに充填している液晶は、その螺旋方向が互いに逆向きになるように光学異性体を使用してある。

【0037】図6に本実施例の色彩可変フィルターに偏光されていない白色光を垂直入射させた時に得られる透過光のスペクトルを示す。ここでは、電極6に電圧を印加していない。図6から分かるように、スペクトル51は波長が 480nm 付近の透過光の強度が0%になっており、この色彩可変フィルターによって 480nm 付近の光の左右円偏光成分が全反射されていることが確認さ

れる。この透過光を観察すると、第1実施例の色彩可変フィルターで得られる透過光よりも鮮やかで色純度がよい黄色味掛かった色であることが認識できる。

【0038】一方、電極6に電圧を印加した場合に得られる透過光のスペクトルを図7及び図8に示す。図7に示すスペクトル52は、この色彩可変フィルターに2.8Vの電圧を印加した場合で、550nm付近(緑色)の波長を持つ光の強度が0%になり、透過光は赤紫色である。又、図8に示すスペクトル53は、5Vの電圧を印加した場合で、650nm付近(赤色)の波長を持つ光の強度が0%になり、透過光は青緑色である。

【0039】この場合の光学現象を図9に基づいて説明する。

【0040】入射光はフィルター素子Aにより、液晶層5aの螺旋方向に対応した円偏光成分のみが選択反射され、逆の円偏光成分は透過する。液晶層5aと液晶層5bとは螺旋方向が逆向きであるので、続いてフィルター素子Bにより、フィルター素子Aを通過した円偏光成分が反射される。従って、液晶の選択反射波長の透過光の強度が、第1実施例の場合は図3に示すように50%で、本実施例の場合は図6に示すように0%になる。

【0041】次に、本実施例の色彩可変フィルターの色彩変化の作用について説明する。

【0042】フィルター素子Aに用いる液晶とフィルター素子Bに用いる液晶とは光学異性体で他の性質、特に自発分極及び弾性的性質は等価であるので、両フィルター素子A、Bに同じ電界を印加すれば、各々の液晶の螺旋ピッチは同じように伸縮する。従って、フィルター素子A及びBに同電界を与えれば、図9に基づいて説明した光学現象と同様の現象が得られ、この色彩可変フィルターの透過光は、与えた電界に対応する選択反射波長の強度が0%になる。

【0043】図8、図7及び図6に示すスペクトル53、52、51はそれぞれ減法混色の三原色であるシアン、マゼンタ、イエローに相当する。よって、この色彩可変フィルターは液晶表示装置の着色用光学系として利用可能である。色彩の切り換えについては、第1実施例と同様の作用なので、問題なく高速に処理することが出来る。

【0044】(第3実施例)図10に本実施例の2層構造を有する色彩可変フィルターの断面図を示す。

【0045】図示するように、この色彩可変フィルターは、図5に示す第2実施例の2つのフィルター素子A、Bを有する色彩可変フィルターにおいて、2つの液晶層5a、5bに挟まれた2枚の基板1、2を一体化して基板10とし、電極6をこの一体化した基板10の上に形成している点以外は第2実施例と同様の構成である。

【0046】上述のような構造を有する色彩可変フィルターは、透明製基板10の両面に電極6を第1実施例と同様にして形成し、両面に配向膜3を形成した後、配向

膜4を形成した基板2を配向膜4が内側になるように基板10の両面に貼り合わせ、最後に基板2及び10の間に液晶を注入して液晶層5a、5bを形成することで得られる。

【0047】本実施例の場合は、上述のように、2つのフィルター素子A、Bの電極6を同時に形成するので、2層構造のフィルター素子の位置ずれが全くなく、又、電極6のパターニングが第2実施例の場合と比較して半分の工程で済むという利点がある。

10 【0048】色彩可変フィルターとしての働きは第2実施例と同様の効果が得られた。

【0049】尚、電界を印加する光学系である電極の材料には、上記第1乃至第3実施例において用いた金属などの非透光性の材料の方が、液晶表示装置に用いられる、ITOのような透明な材料よりもよい。なぜなら、ITOのような膜を用いた場合は、膜自身の薄い色、例えばITOでは薄い緑色が透過光に影響するからである。一方、非透光性の材料を用いた場合は、確かに電極部分は光を通さないが、透過光は完全には直進せず拡散するので、投影型の液晶表示装置の着色用光学系としては問題ない。

【0050】(第4実施例)本実施例の色彩可変フィルターは、第1乃至第3実施例において、液晶層FLC5679の代わりに同じくロシュ社製のFLC6200とした以外はすべて同じ構成である。

【0051】液晶FLC6200も螺旋ピッチが約0.37 μ mと短く、第1乃至第3実施例とほぼ同様の効果を得ることができた。

30 【0052】(第5実施例)図11に本発明の色彩可変フィルターを用いたマルチパネル合成方式の投影型液晶表示装置の模式図を示す。

【0053】図示するように、この液晶表示装置は、光源11を挟んで、反射板12とコンデンサレンズ13が配され、コンデンサレンズ13の光源11とは反対側に色彩可変フィルター14、液晶表示パネル17、プロジェクションレンズ18等及びスクリーンがこの順に形成されている。ここで、色彩可変フィルター14として第1乃至第4実施例の色彩可変フィルターの何れかを用いる。

40 【0054】上記構造を有する液晶表示装置においては、光源11からの光は反射板12により反射されコンデンサレンズ13を通過して、色彩可変フィルター14に入射する。ここで、色彩可変フィルター14に入射した光を、色彩可変フィルターに印加する電界を調節して、透過光が減法混色の三原色になるようし、その色を周期的に高速で切り換える。色彩可変フィルター14で着色された光は、液晶表示パネル17に入射し画像となり、プロジェクションレンズ18等を通り、スクリーン19に投影される。

50 【0055】本実施例において、色彩可変フィルター1

4は高速で透過光の色を切り換えることが出来るので、液晶表示装置の着色用光学系として十分に機能する。

又、本実施例の投影型液晶表示装置は、複雑な光学系ではないので、装置の小型化が図れ、且つマルチパネル合成方式と同様に、色再現性及び解像度のよい画像が得られる。又、色彩可変フィルター14としては第1実施例のような1層構造のものより、第2実施例のような2層構造のものの方が、より色彩が美しくなる。

【0056】尚、本発明の色彩可変フィルター及び投影型液晶表示装置の構造及び作製方法は上記実施例に限定されるものではない。

【0057】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の色彩可変フィルターによれば、透過光の色を高速に切り換えることが可能である。又、本発明の色彩可変フィルターを投影型液晶表示装置における着色用光学系として用いれば、液晶表示装置の小型化を可能にし、かつ、色再現性及び解像度のよい画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の色彩可変フィルターの断面図である。

【図2】本発明の色彩可変フィルターにおける電極の斜視図である。

【図3】第1実施例の色彩可変フィルターにおける透過

光のスペクトルを示す図である。

【図4】カイラルスメクティックCの液晶分子の螺旋構造を示す模式図である。

【図5】第2実施例の色彩可変フィルターの断面図である。

【図6】第2実施例の色彩可変フィルターにおける透過光のスペクトルを示す図である。

【図7】第2実施例の色彩可変フィルターに電圧を印加した時の透過光のスペクトルを示す図である。

10 【図8】第2実施例の色彩可変フィルターに別の電圧を印加した時の透過光のスペクトルを示す図である。

【図9】本発明の色彩可変フィルターにおける光学現象を説明するための模式図である。

【図10】第3実施例の色彩可変フィルターの断面図である。

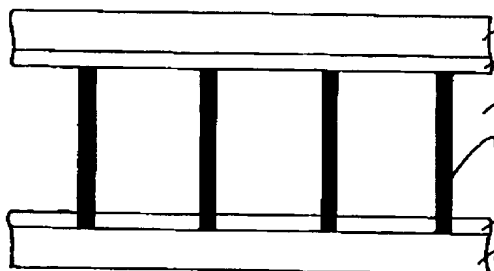
【図11】第5実施例の投影型液晶表示装置の模式図である。

【図12】従来のマルチパネル合成方式の液晶表示装置の模式図である。

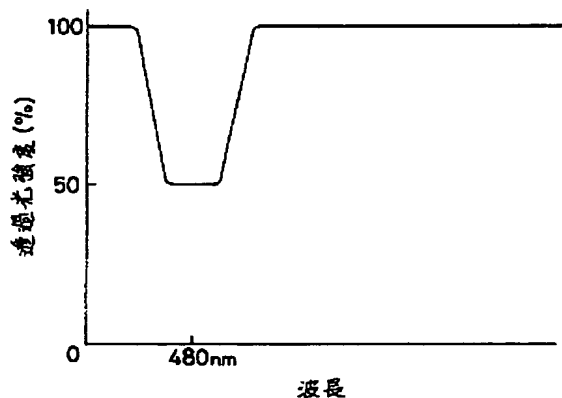
20 【符号の説明】

- 1、2 透明性基板
- 3、4 配向膜
- 5 液晶層
- 6 電極

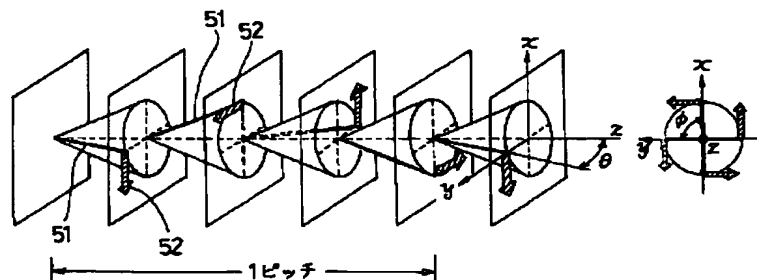
【図1】



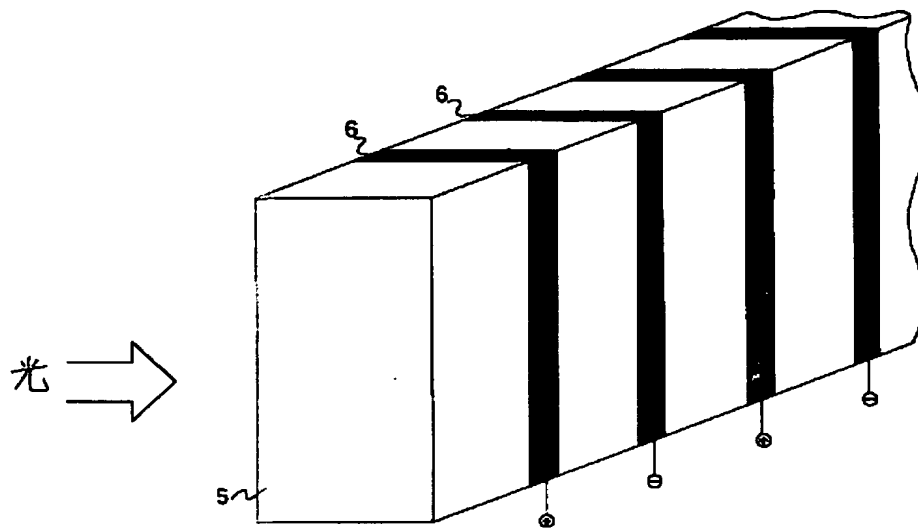
【図3】



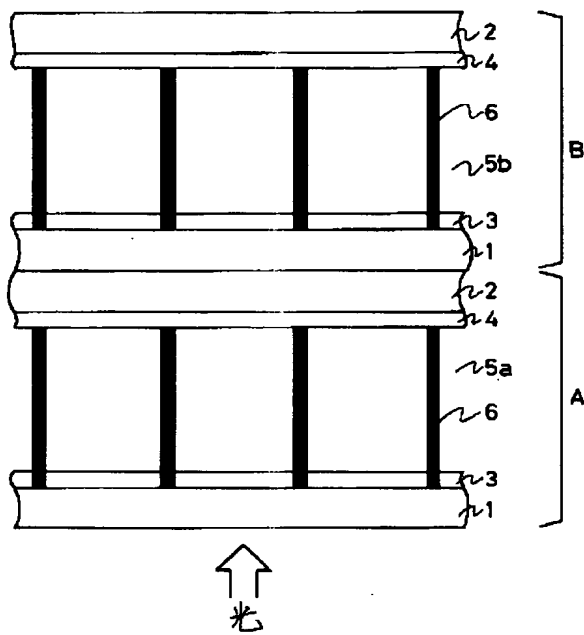
【図4】



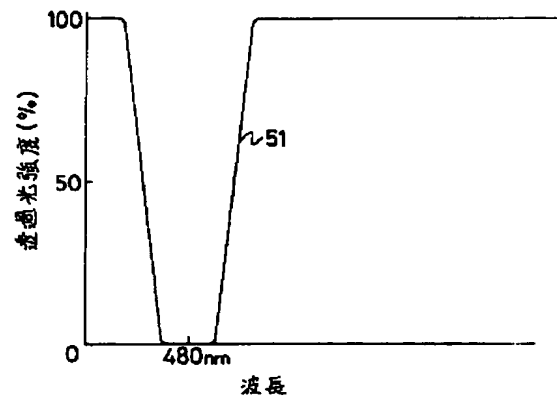
【図 2】



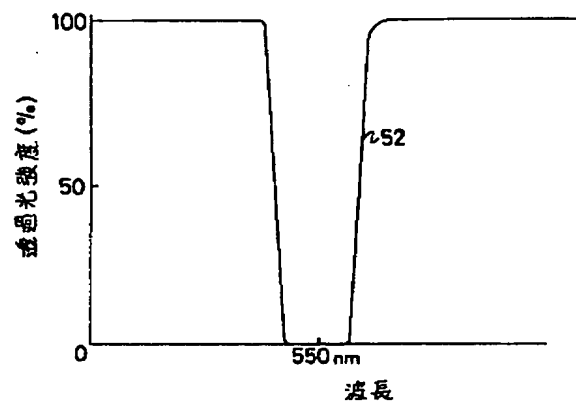
【図 5】



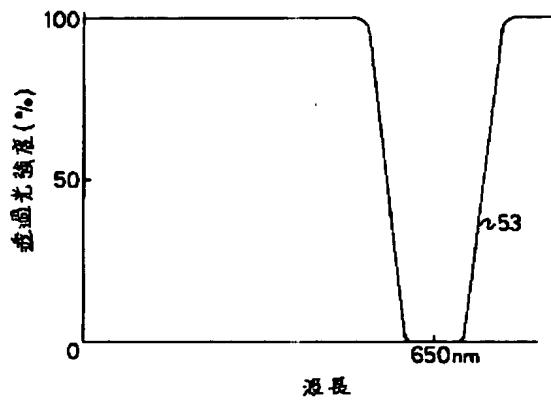
【図 6】



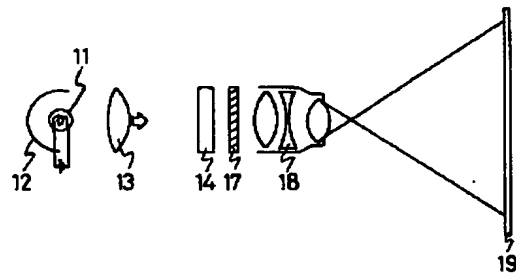
【図 7】



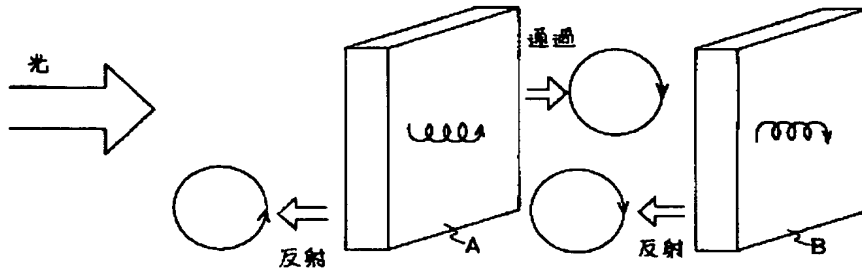
【図 8】



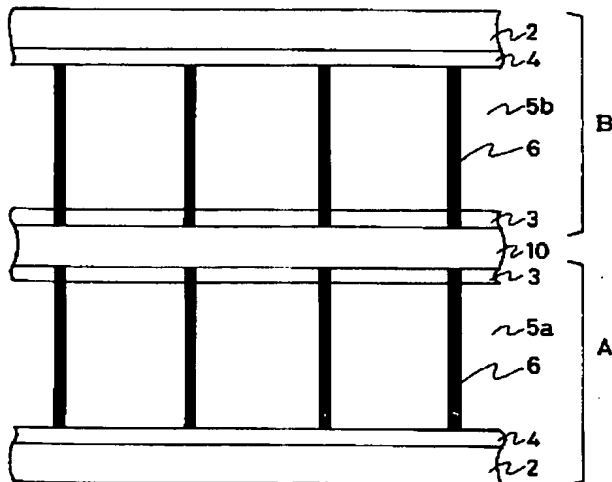
【図 11】



【図 9】



【図 10】



【図 12】

